

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000123746 A**

(43) Date of publication of application: **28.04.00**

(51) Int. Cl. **H01J 11/02**
H01J 9/02
H01J 11/00

(21) Application number: **10298243**
(22) Date of filing: **20.10.98**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**
(72) Inventor: **KATO TETSUYA**
WATANABE YOSHIO
KONO HIROKI

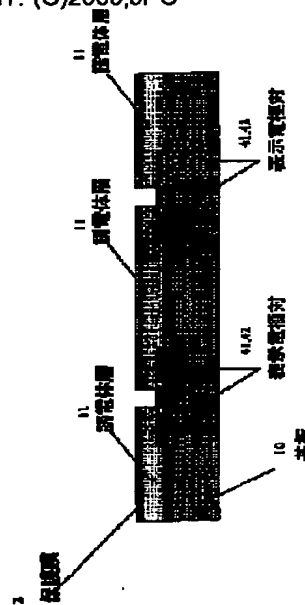
(54) **PLASMA DISPLAY PANEL, ITS MANUFACTURE, AND DISPLAY DEVICE USING IT**

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma display panel lowering power consumption, its manufacturing method and a display device using it.

SOLUTION: In this surface discharge plasma display panel, at least pairs of direct display electrodes 41, 42 are formed on one substrate 10 of a pairs of substrates sandwiching a discharge space, and dielectric layers 11 and a protective layer 12 are sequentially formed on them. Here, a part (15) on the inner surface of the substrate 10 is exposed to the discharge space directly or through the protective layer 12. The reactive power and the power consumption are drastically lowered, which improves efficiency of the PDP to a large extent.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-123746

(P2000-123746A)

(43)公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 J 11/02		H 0 1 J 11/02	B 5 C 0 2 7
9/02		9/02	F 5 C 0 4 0
11/00		11/00	K

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平10-298243

(22)出願日 平成10年10月20日(1998.10.20)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 加藤 哲也

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

(72)発明者 渡辺 由雄

神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

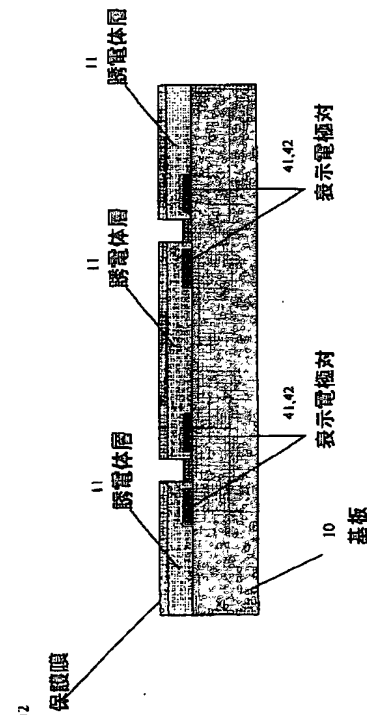
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル及びその製造方法、並びにそれを用いたディスプレイ装置

(57)【要約】

【課題】 消費電力を低減したプラズマディスプレイパネル及びその製造方法、並びにそれを用いたディスプレイ装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15が直接または前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルであり、無効電力の低減し、消費電力を大きく低減させることにより、PDPの効率を大きく改善することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板(10)内面上の一部(15)が直接または前記保護層(12)を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層(13)が形成され、その上に直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板(10)内面上の一部(15)が前記下引き層(13)、または前記下引き層(13)及び前記保護層(12)を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層(13)が形成され、その上に直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板(10)内面上の一部(15)が直接または前記保護層(12)を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板(10)内面上の一部(15)に溝(14)が形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板(10)内面上の一部(15)に溝(14)を有し、前記溝(14)の底面(16)が直接または前記保護層(12)を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層(13)が形成され、その上に直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板(10)内面上の一部(15)に溝(14)を有し、前記溝(14)の底面(16)が前記下引き層(13)、または前記下引き層(13)及び前記保護層(12)を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 7】 放電空間に直接または間接に露出した前記基板(10)内面上の一部(15)がストライプ状で、前記表

示電極対(41)(42)の間に前記表示電極対(41)(42)とほぼ平行に設けられていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 8】 前記溝(14)がストライプ状で、前記表示電極対(41)(42)の間に前記表示電極対(41)(42)とほぼ平行に設けられていることを特徴とする請求項 4 から 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 9】 放電空間に直接または間接に露出した前記基板(10)内面上の一部(15)がストライプ状で、前記表示電極対(41)(42)の外側に前記表示電極対(41)(42)とほぼ平行に設けられていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 10】 前記溝(14)がストライプ状で、前記表示電極対(41)(42)の外側に前記表示電極対(41)(42)とほぼ平行に設けられていることを特徴とする請求項 4 から 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 11】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルの製造方法に於いて、少なくとも、前記基板(10)の内面上にほぼ均一に前記誘電体層(11)を形成する工程と、前記基板(10)内面上の一部(15)から前記誘電体層(11)の一部を除去する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 12】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層(13)が形成され、その上に直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルの製造方法に於いて、すくなくとも、前記基板(10)の内面上にほぼ均一に前記下引き層(13)を形成する工程と、前記下引き層(13)上にほぼ均一に前記誘電体層(11)を形成する工程と、前記下引き層(13)上の一部から前記誘電体層(11)の一部を除去する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 13】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層(13)が形成され、その上に直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルの製造方法に於いて、少なくとも、前記基板(10)の内面上にほぼ均一に前記下引き層(13)を形成する工程と、前記下引き層(13)上にほぼ均一に前記誘電体層(11)を形成する工程と、前記下引き層(13)上の一部から前記誘電体層(11)の一部を除去する工程と、前記基板(10)内面上の一部(15)から前記下引き層(13)の一部を除去する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 14】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(1

0)の内面上に、少なくとも、直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルの製造方法に於いて、少なくとも、前記基板(10)内面上の一部(15)に溝(14)を形成する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項15】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルの製造方法に於いて、少なくとも、前記基板(10)内面上の一部(15)に溝(14)を形成する工程と、前記基板(10)の内面上に前記誘電体層(11)を形成する工程と、前記基板(10)内面上の一部(15)から前記誘電体層(11)の一部を除去する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項16】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層(13)が形成され、その上に直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、少なくとも、前記基板(10)内面上の一部(15)に溝(14)を形成する工程と、前記基板(10)の内面上に前記下引き層(13)を形成する工程と、前記下引き層(13)上に前記誘電体層(11)を形成する工程と、前記下引き層(13)上の一部から前記誘電体層(11)の一部を除去する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項17】 除去される前記誘電体層(11)の一部がストライプ状で、前記表示電極対(41)(42)の間に前記表示電極対(41)(42)とほぼ平行に設けられていることを特徴とする請求項11から16のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項18】 前記溝(14)がストライプ状で、前記表示電極対(41)(42)の間に前記表示電極対(41)(42)とほぼ平行に設けられていることを特徴とする請求項14から16のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項19】 除去される前記誘電体層(11)の一部がストライプ状で、前記表示電極対(41)(42)の外側に前記表示電極対(41)(42)とほぼ平行に設けられていることを特徴とする請求項11から16のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項20】 前記溝(14)がストライプ状で、前記表示電極対(41)(42)の外側に前記表示電極対(41)(42)とほぼ平行に設けられていることを特徴とする請求項14から16のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項21】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、直接表示電極対(41)(42)が

形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルであって、前記基板(10)内面上の一部(15)が直接または前記保護層(12)を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルに対して、AC電圧駆動により表示を行うことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項22】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層(13)が形成され、その上に直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルであって、前記基板(10)内面上の一部(15)が前記下引き層(13)、または前記下引き層(13)及び前記保護層(12)を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルに対して、AC電圧駆動により表示を行うことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項23】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層(13)が形成され、その上に直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルであって、前記基板(10)内面上の一部(15)が直接または前記保護層(12)を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルに対して、AC電圧駆動により表示を行うことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項24】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルであって、前記基板(10)内面上の一部(15)に溝(14)が形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルに対して、AC電圧駆動により表示を行うことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項25】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルであって、前記基板(10)内面上の一部(15)に溝(14)を有し、前記溝(14)の底面(16)が直接または前記保護層(12)を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルに対して、AC電圧駆動により表示を行うことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項26】 放電空間を挟む基板対の一方の基板(10)の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層(13)が形成され、その上に直接表示電極対(41)(42)が形成され、その上に誘電体層(11)、保護層(12)が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルであって、前記基板(10)内面上の一部(15)に溝(14)を有し、前

記溝(14)の底面(16)が前記下引き層(13)、または前記下引き層(13)及び前記保護層(12)を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルに対して、AC電圧駆動により表示を行うことを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項27】 放電空間に直接または間接に露出した前記基板(10)内面上の一部(15)がストライプ状で、前記表示電極対(41)(42)の間に前記表示電極対(41)(42)とほぼ平行に設けられていることを特徴とする請求項21から26のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項28】 前記溝(14)がストライプ状で、前記表示電極対(41)(42)の間に前記表示電極対(41)(42)とほぼ平行に設けられていることを特徴とする請求項24から26のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項29】 放電空間に直接または間接に露出した前記基板(10)内面上の一部(15)がストライプ状で、前記表示電極対(41)(42)の外側に前記表示電極対(41)(42)とほぼ平行に設けられていることを特徴とする請求項21から26のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【請求項30】 前記溝(14)がストライプ状で、前記表示電極対(41)(42)の外側に前記表示電極対(41)(42)とほぼ平行に設けられていることを特徴とする請求項24から26のいずれかに記載のディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プラズマディスプレイパネル及びその製造方法、並びにそれをを用いたディスプレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 プラズマディスプレイパネル(PDP)は、液晶パネルに比べて高速の表示が可能であり視野角が広いこと、大型化が容易であること、自発光型であるため表示品質が高いことなどの理由から、フラットパネルディスプレイ技術の中で最近特に注目を集めている。一般にPDPでは、ガス放電により紫外線を発生させ、この紫外線で蛍光体を励起して発光させカラー表示を行っている。そして、基板上に隔壁によって区画された表示セルが設けられており、これに蛍光体層が形成されている構成を持つ。特に、現在PDPの主流は3電極構造の面放電型PDPであり、その構造は、一方の基板上に平行に隣接した表示電極対を有し、もう一方の基板上に表示電極と交差する方向に延びるアドレス電極と、隔壁、蛍光体層を有するもので、比較的蛍光体層を厚くすることが出来、蛍光体によるカラー表示に適していると言える。

【0003】 図12に典型的な3電極構造の面放電型PDPの分解斜視図を示す。表示電極対はスキャン電極(走査電極)41とサステイン電極(維持電極)42で一对をなしている。この構造の利点は、非常に単純な構造で製造が比較的楽であること、蛍光体層を厚くでき蛍

光面を直視出来るために輝度を上げることが出来ること、蛍光体層をスキャン電極から離すことにより維持放電による蛍光体の劣化を少なくすることが出来ること、等が挙げられる。

【0004】 しかしながら、表示電極対41、42が同一基板10面内、または基板10とほぼ平行な同一面内に形成されていることから、いわゆる無効電力を有するという問題がある。ここで、無効電力について簡単に説明する。通常、AC型PDPでは電極、誘電体層、保護層が、放電空間を介して対向あるいは同一面内等に形成され、ガス放電を行うことにより紫外線を発生させ、この紫外線で蛍光体を励起して発光させカラー表示を行っている。このため、AC型PDPはコンデンサとしての機能を持つ。すなわち、この表示電極対41、42に電圧を交互に印加すると、たとえガス放電しなくてもPDPはコンデンサの充放電を繰り返す。

【0005】 ここで、表示電極対41、42が基板10または基板10とほぼ平行な同一面内に形成された面放電型AC-PDPでは、表示電極対41、42間に放電空間を介さない図13に示す電気力線のパス1と、表示電極対41、42間に放電空間を介す電気力線のパス2が存在することになる。従って、パス1によるコンデンサ1と、パス2によるコンデンサ2の容量の合計が全体のコンデンサの容量となる。ここで、全体のコンデンサの充放電のうち、ガス放電に寄与するのはコンデンサ2の充放電だけで、コンデンサ1の充放電はガス放電に寄与しない。すなわち、コンデンサ1の充放電に消費される消費電力は無効電力となる。この無効電力は少ない程良い。

【0006】 これまで、上記の課題に対して各々様々な検討がなされているが、特に消費電力を低減するための検討として以下の発明が挙げられる。

【0007】 特開平7-226164号公報の発明は、表示用電極の上に下地誘電体及び壁電荷蓄積用誘電体を順次設け、下地誘電体を表示用電極よりも放電空間側に突出する高さまで積層し、下地誘電体の誘電率を低く、壁電荷蓄積用誘電体の誘電率を高く設定している。似たような発明に特開平7-111135号公報、特開平7-262930号公報がある。

【0008】 また、特開平7-37511号公報の発明は、単一のドライバ回路により駆動される第1の電極を、ライン周期で順次切り換え駆動される複数の第2電極のうち相隣る2本の電極間に共通に配置している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように、従来の面放電型AC-PDPは、表示電極対が同一基板面内、または基板とほぼ平行な同一面内に形成されており、無効電力が大きいという課題を有していた。

【0010】 本発明の目的は、上記課題を解決するもので、PDPのコンデンサの充放電で消費される電力のう

ち、ガス放電に寄与しない無効電力を低減した高効率なプラズマディスプレイパネル及びその製造方法、並びにそれを用いたディスプレイ装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決する手段】本発明は、PDPのコンデンサの充放電で消費される電力のうち、ガス放電に寄与しない無効電力を低減する一つ的手段として、放電空間を挟む基板対の一方の基板の内面上に直接または間接に形成された誘電体層の一部を除去、または、はじめから、この

ようなパターンで誘電体層を形成するものである。

【0012】また、除去された誘電体層の一部を、より誘電率の低い放電空間に置き換えることが出来る。

【0013】これらにより、無効電力の低減し、消費電力を大きく低減させることにより、PDPの効率を大きく改善することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15が直接または前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルである。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0015】請求項2に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15が前記下引き層13、または前記下引き層13及び前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルである。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0016】請求項3に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15が直接または前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルである。このような構成により、従来構成では誘電体で

満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0017】請求項4に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15に溝14が形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルである。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0018】請求項5に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15に溝14を有し、前記溝14の底面16が直接または前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルである。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0019】請求項6に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15に溝14を有し、前記溝14の底面16が前記下引き層13、または前記下引き層13及び前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルである。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0020】請求項7に記載の発明は、請求項1から6のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、放電空間に直接または間接に露出した前記基板10内面上の一部15がストライプ状で、前記表示電極対41、42の間に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けられているものである。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、更に効果的に

無効電力を低減することが出来る。

【0021】請求項8に記載の発明は、請求項4から6のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記溝14がストライプ状で、前記表示電極対41、42の間に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けられているものである。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、更に効果的に無効電力を低減することが出来る。

【0022】請求項9に記載の発明は、請求項1から6のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、放電空間に直接または間接に露出した前記基板10内面上の一部15がストライプ状で、前記表示電極対41、42の外側に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けられているものである。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0023】請求項10に記載の発明は、請求項4から6のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記溝14がストライプ状で、前記表示電極対41、42の外側に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けられているものである。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0024】請求項11に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルの製造方法に於いて、少なくとも、前記基板10の内面上にほぼ均一に前記誘電体層11を形成する工程と、前記基板10内面上の一部15から前記誘電体層11の一部を除去する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。このような製造方法により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0025】請求項12に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルの製造方法に於いて、すくなくとも、前記基板10の内面上にほぼ均一に前記下引き層13を形成する工程と、前記下引き層13上にほぼ均一に前記

誘電体層11を形成する工程と、前記下引き層13上の一部から前記誘電体層11の一部を除去する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。このような製造方法により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0026】請求項13に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルの製造方法に於いて、少なくとも、前記基板10の内面上にほぼ均一に前記下引き層13を形成する工程と、前記下引き層13上にほぼ均一に前記誘電体層11を形成する工程と、前記下引き層13上の一部から前記誘電体層11の一部を除去する工程と、前記基板10内面上の一部15から前記下引き層13の一部を除去する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。このような製造方法により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0027】請求項14に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルの製造方法に於いて、少なくとも、前記基板10内面上の一部15に溝14を形成する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。このような製造方法により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0028】請求項15に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルの製造方法に於いて、少なくとも、前記基板10内面上の一部15に溝14を形成する工程と、前記基板10の内面上に前記誘電体層11を形成する工程と、前記基板10内面上の一部15から前記誘電体層11の一部を除去する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。このような製造方法により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減する

ことが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0029】請求項16に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、少なくとも、前記基板10内面上の一部15に溝14を形成する工程と、前記基板10の内面上に前記下引き層13を形成する工程と、前記下引き層13上に前記誘電体層11を形成する工程と、前記下引き層13上の一部から前記誘電体層11の一部を除去する工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。このような製造方法により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0030】請求項17に記載の発明は、請求項11から16のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法において、除去される前記誘電体層11の一部がストライプ状で、前記表示電極対41、42の間に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けたものである。このような製造方法により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、更に効果的に無効電力を低減することが出来る。

【0031】請求項18に記載の発明は、請求項14から16のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法において、前記溝14がストライプ状で、前記表示電極対41、42の間に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けたものである。このような製造方法により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、更に効果的に無効電力を低減することが出来る。

【0032】請求項19に記載の発明は、請求項11から16のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法において、除去される前記誘電体層11の一部がストライプ状で、前記表示電極対41、42の外側に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けたものである。このような製造方法により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0033】請求項20に記載の発明は、請求項14から16のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法において、前記溝14がストライプ状で、前記表示電極対41、42の外側に前記表示電極対41、

42とほぼ平行に設けたものである。このような製造方法により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0034】請求項21に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15が直接または前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルに対して、AC電圧駆動により表示を行うことを特徴とするディスプレイ装置である。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0035】請求項22に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15が前記下引き層13、または前記下引き層13及び前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルに対して、AC電圧駆動により表示を行うことを特徴とするディスプレイ装置である。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0036】請求項23に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15が直接または前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルに対して、AC電圧駆動により表示を行うことを特徴とするディスプレイ装置である。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0037】請求項24に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層

11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15に溝14が形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルに対して、AC電圧駆動により表示を行うことを特徴とするディスプレイ装置である。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0038】請求項25に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15に溝14を有し、前記溝14の底面16が直接または前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルに対して、AC電圧駆動により表示を行うことを特徴とするディスプレイ装置である。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0039】請求項26に記載の発明は、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15に溝14を有し、前記溝14の底面16が前記下引き層13、または前記下引き層13及び前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルに対して、AC電圧駆動により表示を行うことを特徴とするディスプレイ装置である。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0040】請求項27に記載の発明は、請求項1から6のいずれかに記載のディスプレイ装置において、放電空間に直接または間接に露出した前記基板10内面上の一部15がストライプ状で、前記表示電極対41、42の間に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けたものである。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、更に効果的に無効電力を低減することが出来る。

【0041】請求項28に記載の発明は、請求項4から6のいずれかに記載のディスプレイ装置において、前記

溝14がストライプ状で、前記表示電極対41、42の間に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けたものである。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、更に効果的に無効電力を低減することが出来る。

【0042】請求項29に記載の発明は、請求項1から6のいずれかに記載のディスプレイ装置において、放電空間に直接または間接に露出した前記基板10内面上の一部15がストライプ状で、前記表示電極対41、42の外側に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けたものである。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0043】請求項30に記載の発明は、請求項4から6のいずれかに記載のディスプレイ装置において、前記溝14がストライプ状で、前記表示電極対41、42の外側に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けたものである。このような構成により、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、無効電力を低減することが出来る。

【0044】以下、実施の形態により本発明を具体的に説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0045】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

(実施の形態1) 図1は、本発明の実施の形態1に於けるプラズマディスプレイパネル(PDP)の前面板の断面図の一例である。以下、本実施の形態について図1に於けるPDPを例にとって具体的に説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0046】まず、本実施の形態に於けるプラズマディスプレイにパネルについて説明する。図1に於けるPDPでは、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成されており、前記基板10内面上の一部15が前記保護層12を介して放電空間に露出している。このとき、上述の放電空間に保護層12を介して露出した前記基板10内面上の一部15がストライプ状で、前記表示電極対41、42の間に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けられている。

【0047】次に、本実施の形態に於けるプラズマディスプレイパネルの製造方法について説明する。ここで、図1に於けるPDPの具体的な製造方法を示すことにより説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定される

ものではない。

【0048】まず、背面板の製造方法について説明する。基板10側を前面板、基板10に対向する基板20の側を背面板とする。基板20は、ソーダガラスで、板厚2.8mmのものをを用いた。この基板上に、銀ペースト、XFP5392(ナミックス株式会社製)をスクリーン印刷法により印刷し、乾燥(150℃)、焼成(550℃)を行って銀のアドレス電極を作製した。

【0049】次に、アドレス電極の上に、誘電体ペースト、試作G3-2083(奥野製薬工業株式会社製)をスクリーン印刷法により印刷し、乾燥(150℃)、焼成(550℃)を行ってオーバーコート層を作製した。

【0050】次に、リブペースト、G3-1961(奥野製薬工業株式会社製)をスクリーン印刷法により印刷し、乾燥(150℃)を行って隔壁を所定の高さに作製し、更に、リブペースト、ELD-507B(奥野製薬工業株式会社製)をスクリーン印刷法により印刷し、乾燥(150℃)を行って隔壁の上部を作製し、これらを550℃で焼成することにより隔壁、突起部を形成した。次に、上記のように形成された隔壁間に蛍光体層を形成した。赤色蛍光体ペースト(奥野製薬工業株式会社製)、緑色蛍光体ペースト(奥野製薬工業株式会社製)、青色蛍光体ペースト(奥野製薬工業株式会社製)を順次スクリーン印刷法により印刷し、乾燥(150℃)、焼成(500℃)して蛍光体層を形成した。

【0051】次に、前面板の製造方法について説明する。基板10は、ソーダガラスで、板厚2.8mmのものをを用いた。この基板上に、真空蒸着法によりクロム、銅、クロムの順に表示電極を形成した。次に表示電極の上に、誘電体ペースト、G3-0496(奥野製薬工業株式会社製)をスクリーン印刷法により印刷し、乾燥(150℃)、焼成(580℃)を行って誘電体層を形成した。

【0052】次に、フォトレジスト、OFPR-800(東京応化工業株式会社製)をスピンコート法により塗布し、乾燥(80℃)した後、これを図2に示す露光マスクのパターンで露光し、現像液、NMD-3(東京応化工業株式会社製)で現像した。更に、エッチング液(硝酸水溶液)で誘電体層をエッチングした後、アセトン洗浄、水洗し良く乾燥した。次に、この誘電体層の上に真空蒸着法により保護膜材料MgO蒸着し、保護層を形成した。

【0053】このようにして作製した前面板と背面板を対向配置し、周囲をフリットガラスで封止して、十分な排気後、ガス(Xe5%のXe、Neの混合ガス、500torr)封入を行い、チップオフ、つまり、ガス封入された管を封じることによりPDPを作製した。

【0054】次に、本実施の形態に於けるディスプレイ装置について説明する。ここで、一例として図1に於けるPDPを用いた具体的なディスプレイ装置を示すことにより説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0055】図3は、本実施の形態に於けるディスプレ

イ装置の構成を示すブロック図である。図3のディスプレイ装置は、PDP100、アドレスドライバ110、スキャンドライバ120、サステインドライバ130、放電制御タイミング発生回路140、A/Dコンバータ(アナログ・デジタル変換器)151、走査数変換部152、及びサブフィールド変換部153を含む。

【0056】PDP100は、複数のアドレス電極、複数のスキャン電極(走査電極)、複数のサステイン電極(維持電極)を含み、複数のアドレス電極は画面の垂直方向に配列され、複数のスキャン電極及び複数のサステイン電極は画面の水平方向に配列されている。また、複数のサステイン電極は共通に接続されている。また、アドレス電極、スキャン電極及びサステイン電極の各交点に放電セルが形成され、各放電セルが画面上の画素を構成する。このPDP100に対して、アドレス電極とスキャン電極の間に書き込みパルスを加加することにより、アドレス電極とスキャン電極の間でアドレス放電を行い放電セルを選択した後、スキャン電極とサステイン電極との間に、交互に反転する周期的な維持パルスを加加することにより、スキャン電極とサステイン電極との間で維持放電を行い表示を行う。

【0057】AC型PDPに於ける階調表示駆動方式としては、例えばADS(Address and Display-period Separated:アドレス・表示期間分離)方式を用いることが出来る。図4は、ADS方式を説明するための図である。図4の縦軸は、第1ラインから第mラインまでのスキャン電極の走査方向(垂直走査方向)を示し、横軸は時間を示す。ADS方式では、1フィールド(1/60秒=16.67ms)を複数のサブフィールドに時間的に分割する。例えば、8ビットで256階調表示を行う場合は、1フィールドを8つのサブフィールドに分割する。また、各サブフィールドは、点灯セル選択のためのアドレス放電が行われるアドレス期間と、表示のための維持放電が行われる維持期間とに分離される。ADS方式では、各サブフィールドで第1ラインから第mラインまでPDPの全面にアドレス放電による走査が行われ、全面アドレス放電終了時に維持放電が行われる。

【0058】まず、映像信号VDは、A/Dコンバータ151に入力される。また、水平同期信号H及び垂直同期信号Vは放電制御タイミング発生回路、A/Dコンバータ151、走査数変換部、サブフィールド変換部に与えられる。A/Dコンバータ151は、映像信号VDをデジタル信号に変換し、その画像データを走査数変換部152に与える。走査数変換部152は、画像データをPDP100の画素数に応じたライン数の画像データに変換し、各ラインごとの画像データをサブフィールド変換部153に与える。サブフィールド変換部153は、各ラインごとの画像データの各画素データを複数のサブフィールドに対応する複数のビットに分割し、各サブフィールドごとに各画素データの各ビットをアドレスドラ

イバ110にシリアルに出力する。アドレスドライバ110は、電源回路111に接続されており、サブフィールド変換部153から各サブフィールドごとにシリアルに与えられるデータをパラレルデータに変換し、そのパラレルデータに基づいて複数のアドレス電極を駆動する。

【0059】放電制御タイミング発生回路140は、水平同期信号Hおよび垂直同期信号Vを基準として、放電制御タイミング信号SC、SUを発生し、各タスクアンドライバ120およびサステインドライバ130に与える。スキヤンドライバ120は、出力回路121及びシフトレジスタ122を含む。また、サステインドライバ130は、出力回路131及びシフトレジスタ132を含む。これらのスキヤンドライバ120及びサステインドライバ130は、共通の電源回路123に接続されている。

【0060】スキヤンドライバ120のシフトレジスタ122は、放電制御タイミング発生回路140から与えられる放電制御タイミング信号SCを垂直走査方向にシフトしつつ出力回路121に与える。出力回路121は、シフトレジスタ122から与えられる放電制御タイミング信号SCに応答して複数のスキヤン電極を順に駆動する。

【0061】サステインドライバ130のシフトレジスタ132は、放電制御タイミング発生回路140から与えられる放電制御タイミング信号SUを垂直走査方向にシフトしつつ出力回路131に与える。出力回路131はシフトレジスタ132から与えられる放電制御タイミング信号SUに応答して複数のサステイン電極を順に駆動する。

【0062】図5は、PDP100の各電極に印加される駆動電圧を示すタイミングチャートである。図5では、アドレス電極、サステイン電極、及び第nライン～第(n+2)のスキヤン電極の駆動電圧が示されている。ここで、nは任意の整数である。図5に示すように、発光期間ではサステイン電極に一定周期でサステインパルス(Psu)が印加される。アドレス期間には、スキヤン電

*極に書き込みパルス(Pw)が印加される。この書き込みパルスに同期してアドレス電極に書き込みパルス(Pwa)が印加される。アドレス電極に印加される書き込みパルス(Pwa)のオンオフは表示する画像の各画素に応じて制御される。書き込みパルス(Pw)と書き込みパルス(Pwa)とが同時に印加されると、スキヤン電極とアドレス電極との交点の放電セルでアドレス放電が発生し、その放電セルが点灯する。アドレス期間後の維持期間には、スキヤン電極に一定の周期で維持パルス(Psc)が印加される。スキヤン電極に印加される維持パルス(Psc)の位相はサステイン電極に印加されるサステインパルス(Psc)の位相に対して180度ずれている。この場合、アドレス放電で点灯した放電セルにおいてのみ維持放電が発生する。

【0063】各サブフィールドの終了時には、スキヤン電極に消去パルス(Pe)が印加される。それにより、各放電セルの壁電荷が消滅または維持放電が起きない程度に低減し、維持放電が終了する。消去パルス(Pe)の印加後の休止期間には、スキヤン電極に一定周期で休止パルス(Pr)が印加される。この休止パルス(Pr)はサステインパルス(Psu)と同位相になっている。

【0064】次に、上記のディスプレイ装置を全面発光させ、表示電極対41、42間に印加する電圧と、流れる電流を観測し、横軸に電圧(V)、縦軸に電流を時間積分した電荷(Q)をプロットしたV-Qリサージュ図形を得た。このV-Qリサージュ図形の非放電時の傾きからPDPの容量を求めることが出来る。無効電力の評価は、非放電時の消費電力により行った。

【0065】このようにして評価した結果、基板10内面上の一部15を前記保護層12を介して放電空間に露出させることで、(表1)に示すように消費電力は小さくなり、無効電力を低減できることがわかった。

【0066】また、例えば図6に示す断面構造を有する前面板も同様に作製でき、やはり同じように無効電力を低減できる。

【0067】

【表1】

	消費電力
実施の形態1 (図1の構造)	従来構造に比べ30%小さい
実施の形態1 (図6の構造)	従来構造に比べ35%小さい
実施の形態2 (図7の構造)	従来構造に比べ40%小さい
実施の形態3 (図8の構造)	従来構造に比べ50%小さい
実施の形態4 (図9の構造)	従来構造に比べ45%小さい
実施の形態5 (図10の構造)	従来構造に比べ50%小さい
実施の形態6 (図11の構造)	従来構造に比べ55%小さい

【0068】本発明の実施の形態から明らかなように、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電

型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15が直接または前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルを製造することにより、従来構成では誘

電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、効果的に無効電力を低減することが出来る。

【0069】（実施の形態2）図7は、本発明の実施の形態2におけるプラズマディスプレイパネル(PDP)の前面板の断面図の一例である。以下、本実施の形態について図7に於けるPDPを例にとって具体的に説明する。まず、本実施の形態に於けるプラズマディスプレイにパネルについて説明する。ここで、図7に於けるPDPの具体的な構造を示すことにより説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0070】図7に於けるPDPでは、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、基板面にほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成されており、前記基板10内面上の一部15が前記下引き層13及び前記保護層12を介して放電空間に露出している。このとき、前記放電空間に下引き層13及び保護層12を介して露出した前記基板10内面上の一部15がストライプ状で、前記表示電極対41、42の間に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けられている。

【0071】次に、本実施の形態に於けるプラズマディスプレイパネルの製造方法について説明する。ここで、図7に於けるPDPの具体的な製造方法を示すことにより説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0072】前面板の製造方法以外は実施の形態1と同じである。前面板の製造方法は、以下の通りである。基板10は、ソーダガラスで、板厚2.8mmのものをを用いた。この基板上に、真空蒸着法によりクロム、銅、クロムの順に表示電極を形成した。次に真空蒸着法により、この基板上にほぼ均一にSiO₂の下引き層を形成した。更に、誘電体ペースト、G3-0496(奥野製薬工業株式会社製)をスクリーン印刷法により印刷し、乾燥(150℃)、焼成(580℃)を行って誘電体層を形成した。次に、フォトリソ、OFPR-800(東京応化工業株式会社製)をスピコート法により塗布し、乾燥(80℃)した後、これを図2に示す露光マスクのパターンで露光し、現像液、NMD-3(東京応化工業株式会社製)で現像した。更に、エッチング液(硝酸水溶液)で誘電体層をエッチングした後、アセトン洗浄、水洗し良く乾燥した。最後に、この誘電体層の上に真空蒸着法により保護膜材料MgO蒸着し、保護層を形成した。

【0073】次に、本実施の形態に於けるディスプレイ装置について説明する。本実施の形態に於けるディスプレイ装置は、本実施の形態に於けるPDPを用いたこと以外は実施の形態1に於けるディスプレイ装置と同じである。尚、実施の形態1同様に、本発明の実施の態様は

これに限定されるものではない。

【0074】次に、上記のディスプレイ装置を全面発光させ、表示電極対41、42間に印加する電圧と、流れる電流を観測し、横軸に電圧(V)、縦軸に電流を時間積分した電荷(Q)をプロットしたV-Qリサージュ図形を得た。このV-Qリサージュ図形の非放電時の傾きからPDPの容量を求めることが出来る。無効電力の評価は、非放電時の消費電力により行った。

【0075】このようにして評価した結果、下引き層13に誘電率の低い材料を用い、基板10内面上の一部15を前記下引き層13及び前記保護層12を介して放電空間に露出させることで、(表1)に示すように消費電力は小さくなり、無効電力を低減できることがわかった。

【0076】本発明の実施の形態から明らかなように、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15が前記下引き層13、または前記下引き層13及び前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルを製造することにより、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、効果的に無効電力を低減することが出来る。

【0077】（実施の形態3）図8は、本発明の実施の形態3におけるプラズマディスプレイパネル(PDP)の前面板の断面図の一例である。以下、本実施の形態について図8に於けるPDPを例にとって具体的に説明する。まず、本実施の形態に於けるプラズマディスプレイにパネルについて説明する。ここで、図8に於けるPDPの具体的な構造を示すことにより説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0078】図8に於けるPDPでは、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、基板面にほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成されており、前記基板10内面上の一部15が前記保護層12を介して放電空間に露出している。このとき、上述の放電空間に保護層12を介して露出した前記基板10内面上の一部15がストライプ状で、前記表示電極対41、42の間に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けられている。

【0079】次に、本実施の形態に於けるプラズマディスプレイパネルの製造方法について説明する。ここで、図8に於けるPDPの具体的な製造方法を示すことにより説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定される

ものではない。

【0080】前面板の製造方法以外は、実施の形態1と同じである。前面板の製造方法は、以下の通りである。基板10は、ソーダガラスで、板厚2.8mmのものをを用いた。この基板上に、真空蒸着法によりクロム、銅、クロムの順に表示電極を形成した。次に真空蒸着法により、この基板上にほぼ均一にSiO₂の下引き層を形成した。更に、誘電体ペースト、G3-0496(奥野製薬工業株式会社製)をスクリーン印刷法により印刷し、乾燥(150℃)、焼成(580℃)を行って誘電体層を形成した。次に、

フォトレジスト、OFPR-800(東京応化工業株式会社製)をスピンコート法により塗布し、乾燥(80℃)した後、これを図2に示す露光マスクのパターンで露光し、現像液、NMD-3(東京応化工業株式会社製)で現像した。更に、エッチング液(硝酸水溶液)で誘電体層及び下引き層をエッチングした後、アセトン洗浄、水洗し良く乾燥した。最後に、この誘電体層の上に真空蒸着法により保護膜材料MgO蒸着し、保護層を形成した。

【0081】次に、本実施の形態に於けるディスプレイ装置について説明する。本実施の形態に於けるディスプレイ装置は、本実施の形態に於けるPDPを用いたこと以外は実施の形態1に於けるディスプレイ装置と同じである。尚、実施の形態1同様に、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0082】次に、上記のディスプレイ装置を全面発光させ、表示電極対41、42間に印加する電圧と、流れる電流を観測し、横軸に電圧(V)、縦軸に電流を時間積分した電荷(Q)をプロットしたV-Qリサージュ図形を得た。このV-Qリサージュ図形の非放電時の傾きからPDPの容量を求めることが出来る。無効電力の評価は、非放電時の消費電力により行った。

【0083】このようにして評価した結果、下引き層13に誘電率の低い材料を用い、基板10内面上の一部15を前記保護層12を介して放電空間に露出させることで、(表1)に示すように更に消費電力は小さくなり、無効電力を低減できることがわかった。本発明の実施の形態から明らかなように、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15が直接または前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルを製造することにより、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、効果的に無効電力を低減することが出来る。

【0084】(実施の形態4)図9は、本発明の実施の形態4におけるプラズマディスプレイパネル(PDP)の

前面板の断面図の一例である。

【0085】以下、本実施の形態について図9に於けるPDPを例にとって具体的に説明する。まず、本実施の形態に於けるプラズマディスプレイにパネルについて説明する。ここで、図9に於けるPDPの具体的な構造を示すことにより説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0086】図9に於けるPDPでは、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成されており、前記基板10内面上の一部15に溝14が形成されている。このとき、上述の前記溝14がストライプ状で、前記表示電極対41、42の間に前記表示電極対41、42とほぼ平行に設けられている。

【0087】次に、本実施の形態に於けるプラズマディスプレイパネルの製造方法について説明する。ここで、図9に於けるPDPの具体的な製造方法を示すことにより説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0088】前面板の製造方法以外は、実施の形態1と同じである。前面板の製造方法は以下の通りである。基板10は、ソーダガラスで、板厚2.8mmのものをを用いた。この基板に溝を形成し、更に真空蒸着法によりクロム、銅、クロムの順に表示電極対を溝と平行に形成した。更に、誘電体ペースト、G3-0496(奥野製薬工業株式会社製)をスクリーン印刷法により印刷し、乾燥(150℃)、焼成(580℃)を行って誘電体層を形成した。最後に、この誘電体層の上に真空蒸着法により保護膜材料MgO蒸着し、保護層を形成した。

【0089】次に、本実施の形態に於けるディスプレイ装置について説明する。本実施の形態に於けるディスプレイ装置は、本実施の形態に於けるPDPを用いたこと以外は実施の形態1に於けるディスプレイ装置と同じである。尚、実施の形態1同様に、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0090】次に、上記のディスプレイ装置を全面発光させ、表示電極対41、42間に印加する電圧と、流れる電流を観測し、横軸に電圧(V)、縦軸に電流を時間積分した電荷(Q)をプロットしたV-Qリサージュ図形を得た。このV-Qリサージュ図形の非放電時の傾きからPDPの容量を求めることが出来る。無効電力の評価は、非放電時の消費電力により行った。

【0091】このようにして評価した結果、基板10内面上の一部15に溝14を形成することにより、(表1)に示すように消費電力は小さくなり、無効電力を低減できることがわかった。

【0092】本発明の実施の形態から明らかなように、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、直接表示電極対41、42が形成され、その

上に誘電体層 11、保護層 12 が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板 10 内面上の一部 15 に溝 14 が形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルを製造することにより、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、効果的に無効電力を低減することが出来る。

【0093】（実施の形態 5）図 10 は、本発明の実施の形態 5 におけるプラズマディスプレイパネル（PDP）の前面板の断面図の一例である。

【0094】以下、本実施の形態について図 10 に於ける PDP を例にとって具体的に説明する。まず、本実施の形態に於けるプラズマディスプレイにパネルについて説明する。ここで、図 10 に於ける PDP の具体的な構造を示すことにより説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0095】図 10 に於ける PDP では、放電空間を挟む基板対の一方の基板 10 の内面上に、直接表示電極対 41、42 が形成され、その上に誘電体層 11、保護層 12 が順次形成されており、前記基板 10 内面上の一部 15 に溝 14 を有し、前記溝 14 の底面 16 が前記保護層 12 を介して放電空間に露出している。このとき、上述の前記溝 14 がストライプ状で、前記表示電極対 41、42 の間に前記表示電極対 41、42 とほぼ平行に設けられている。

【0096】次に、本実施の形態に於けるプラズマディスプレイパネルの製造方法について説明する。ここで、図 10 に於ける PDP の具体的な製造方法を示すことにより説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0097】前面板の製造方法以外は実施の形態 1 と同じである。前面板の製造方法は以下の通りである。基板 10 は、ソーダガラスで、板厚 2.8mm のものを用いた。この基板に溝を形成し、更に真空蒸着法によりクロム、銅、クロムの順に表示電極対を溝と平行に形成した。更に、誘電体ペースト、G3-0496（奥野製薬工業株式会社製）をスクリーン印刷法により印刷し、乾燥（150℃）、焼成（580℃）を行って誘電体層を形成した。次に、フォトリソ、OFPR-800（東京応化工業株式会社製）をスピコート法により塗布し、乾燥（80℃）した後、これを図 2 に示す露光マスクのパターンで露光し、現像液、NMD-3（東京応化工業株式会社製）で現像した。更に、エッチング液（硝酸水溶液）で誘電体層をエッチングした後、アセトン洗浄、水洗し良く乾燥した。最後に、この誘電体層の上に真空蒸着法により保護膜材料 MgO 蒸着し、保護層を形成した。

【0098】次に、本実施の形態に於けるディスプレイ装置について説明する。本実施の形態に於けるディスプレイ装置は、本実施の形態に於ける PDP を用いたこと

以外は実施の形態 1 に於けるディスプレイ装置と同じである。尚、実施の形態 1 同様に、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0099】次に、上記のディスプレイ装置を全面発光させ、表示電極対 41、42 間に印加する電圧と、流れる電流を観測し、横軸に電圧（V）、縦軸に電流を時間積分した電荷（Q）をプロットした V-Q リサージュ図形を得た。この V-Q リサージュ図形の非放電時の傾きから PDP の容量を求めることが出来る。無効電力の評価は、非放電時の消費電力により行った。

【0100】このようにして評価した結果、基板 10 内面上の一部 15 に溝 14 を形成し、前記溝 14 の底面 16 を前記保護層 12 を介して放電空間に露出させることにより、（表 1）に示すように消費電力は小さくなり、無効電力を低減できることがわかった。

【0101】本発明の実施の形態から明らかなように、放電空間を挟む基板対の一方の基板 10 の内面上に、少なくとも、直接表示電極対 41、42 が形成され、その上に誘電体層 11、保護層 12 が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板 10 内面上の一部 15 に溝 14 を有し、前記溝 14 の底面 16 が直接または前記保護層 12 を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルを製造することにより、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、効果的に無効電力を低減することが出来る。

【0102】（実施の形態 6）図 11 は、本発明の実施の形態 6 におけるプラズマディスプレイパネル（PDP）の前面板の断面図の一例である。

【0103】以下、本実施の形態について図 11 に於ける PDP を例にとって具体的に説明する。まず、本実施の形態に於けるプラズマディスプレイにパネルについて説明する。ここで、図 11 に於ける PDP の具体的な構造を示すことにより説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0104】図 11 に於ける PDP では、放電空間を挟む基板対の一方の基板 10 の内面上に、少なくとも、基板面にほぼ平行に下引き層 13 が形成され、その上に直接表示電極対 41、42 が形成され、その上に誘電体層 11、保護層 12 が順次形成されており、前記基板 10 内面上の一部 15 に溝 14 を有し、前記溝 14 の底面 16 が前記下引き層 13 及び前記保護層 12 を介して放電空間に露出している。このとき、上述の前記溝 14 がストライプ状で、前記表示電極対 41、42 の間に前記表示電極対 41、42 とほぼ平行に設けられている。

【0105】次に、本実施の形態に於けるプラズマディスプレイパネルの製造方法について説明する。ここで、図 11 に於ける PDP の具体的な製造方法を示すことにより

より説明するが、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0106】前面板の製造方法以外は実施の形態1と同じである。前面板の製造方法は、以下の通りである。基板10は、ソーダガラスで、板厚2.8mmのものをを用いた。この基板に溝を形成し、更に真空蒸着法によりクロム、銅、クロムの順に表示電極対を溝と平行に形成した。次に真空蒸着法により、この基板上にSiO₂の下引き層を形成した。更に、誘電体ペースト、G3-0496(奥野製薬工業株式会社製)をスクリーン印刷法により印刷し、乾燥(150℃)、焼成(580℃)を行って誘電体層を形成した。次に、フォトレジスト、OFPR-800(東京応化工業株式会社製)をスピンコート法により塗布し、乾燥(80℃)した後、これを図2に示す露光マスクのパターンで露光し、現像液、NMD-3(東京応化工業株式会社製)で現像した。更に、エッチング液(硝酸水溶液)で誘電体層をエッチングした後、アセトン洗浄、水洗し良く乾燥した。最後に、この誘電体層の上に真空蒸着法により保護膜材料MgO蒸着し、保護層を形成した。

【0107】次に、本実施の形態に於けるディスプレイ装置について説明する。本実施の形態に於けるディスプレイ装置は、本実施の形態に於けるPDPを用いたこと以外は実施の形態1に於けるディスプレイ装置と同じである。尚、実施の形態1同様に、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

【0108】次に、上記のディスプレイ装置を全面発光させ、表示電極対41、42間に印加する電圧と、流れる電流を観測し、横軸に電圧(V)、縦軸に電流を時間積分した電荷(Q)をプロットしたV-Qリサージュ図形を得た。このV-Qリサージュ図形の非放電時の傾きからPDPの容量を求めることが出来る。無効電力の評価は、非放電時の消費電力により行った。

【0109】このようにして評価した結果、基板10内面上の一部15に溝14を形成し、前記溝14の底面16を前記下引き層13及び前記保護層12を介して放電空間に露出させることにより、(表1)に示すように消費電力は小さくなり、無効電力を低減できることがわかった。

【0110】本発明の実施の形態から明らかなように、放電空間を挟む基板対の一方の基板10の内面上に、少なくとも、基板面にはほぼ平行に下引き層13が形成され、その上に直接表示電極対41、42が形成され、その上に誘電体層11、保護層12が順次形成された面放電型プラズマディスプレイパネルに於いて、前記基板10内面上の一部15に溝14を有し、前記溝14の底面16が前記下引き層13、または前記下引き層13及び前記保護層12を介して放電空間に露出していることを特徴とするプラズマディスプレイパネルを製造することにより、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与

しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、効果的に無効電力を低減することが出来る。

【0111】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、従来構成では誘電体で満たされていた領域が一部誘電率の低い放電空間に置き換わるため、放電に寄与しない無効コンデンサの容量を低減することが出来、効果的に無効電力を低減することが出来るために、高効率なプラズマディスプレイパネル及びそれをを用いたディスプレイ装置を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に於けるプラズマディスプレイパネル(PDP)の前面板の断面図

【図2】実施の形態1に於ける露光マスクのパターンを示す図

【図3】実施の形態1に於けるディスプレイ装置の構成を示すブロック図

【図4】ADS方式を説明するための図

【図5】実施の形態1に於けるPDPの各電極に印加される駆動電圧を示すタイミングチャート

【図6】実施の形態1に於けるもう一つのPDPの前面板の断面図

【図7】本発明の実施の形態2に於けるプラズマディスプレイパネル(PDP)の前面板の断面図

【図8】本発明の実施の形態3に於けるプラズマディスプレイパネル(PDP)の前面板の断面図

【図9】本発明の実施の形態4に於けるプラズマディスプレイパネル(PDP)の前面板の断面図

【図10】本発明の実施の形態5に於けるプラズマディスプレイパネル(PDP)の前面板の断面図

【図11】本発明の実施の形態6に於けるプラズマディスプレイパネル(PDP)の前面板の断面図

【図12】典型的な3電極構造の面放電型PDPの分解斜視図

【図13】面放電型PDPの電気力線のパスを説明する図

【符号の説明】

10 基板(前面側)

11 誘電体層

12 保護層

13 下引き層

14 溝

20 基板(背面側)

41 スキャン電極

42 サステイン電極

100 PDP

110 アドレスドライバ

111 アドレスドライバの電源回路

120 スキャンドライバ

121 スキャンドライバの出力回路

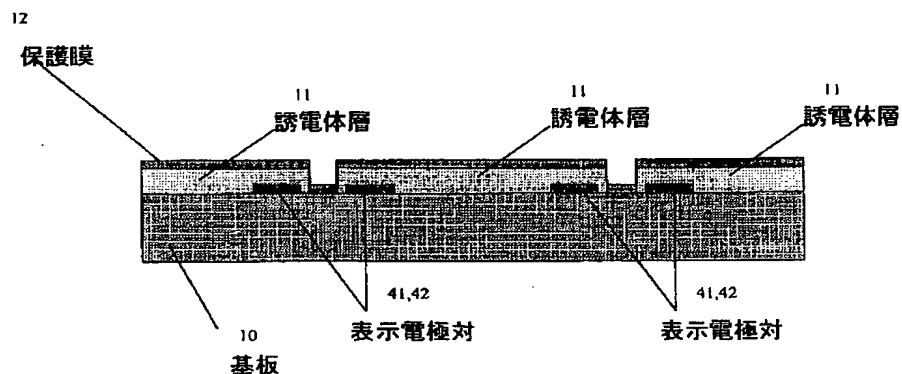
27

28

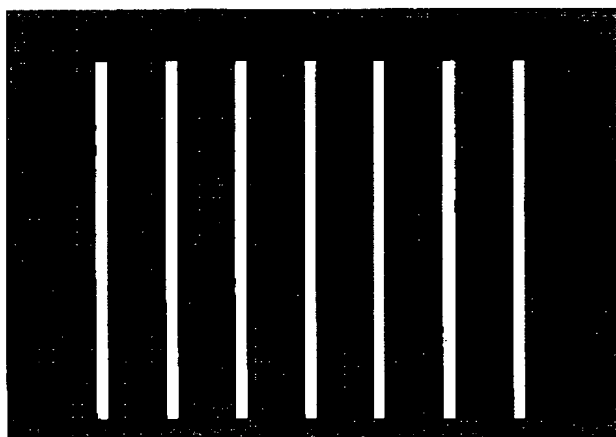
122 スキャンドライバのシフトレジスタ
 123 スキャンドライバ及びサステインドライバ共通
 の電源回路
 130 サステインドライバ
 131 サステインドライバの出力回路

132 サステインドライバのシフトレジスタ
 140 放電制御タイミング発生回路
 151 A/Dコンバータ
 152 走査数変換部
 153 サブフィールド変換部

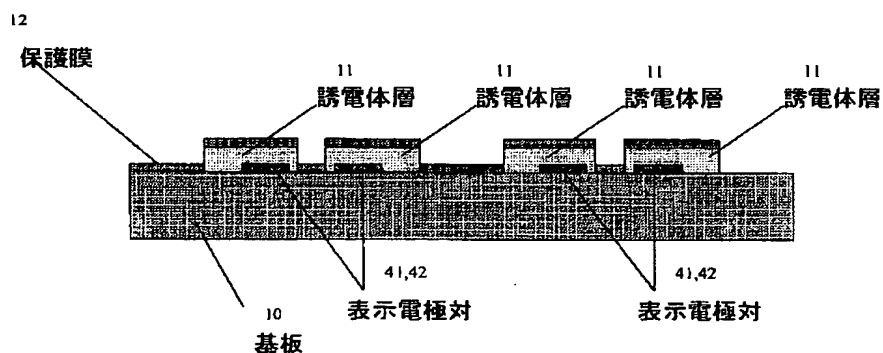
【図1】



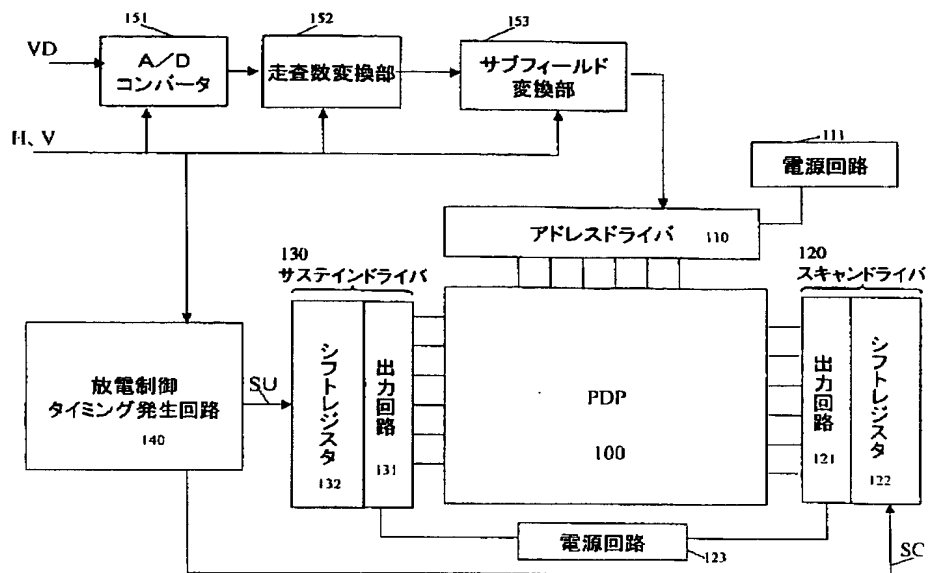
【図2】



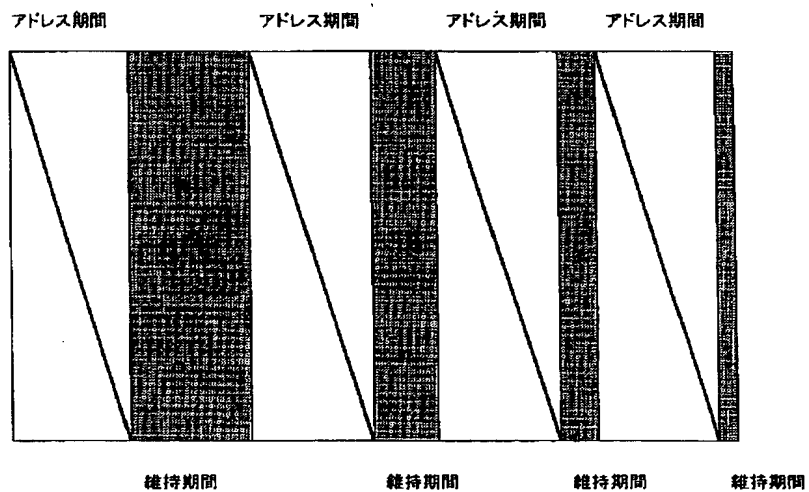
【図6】



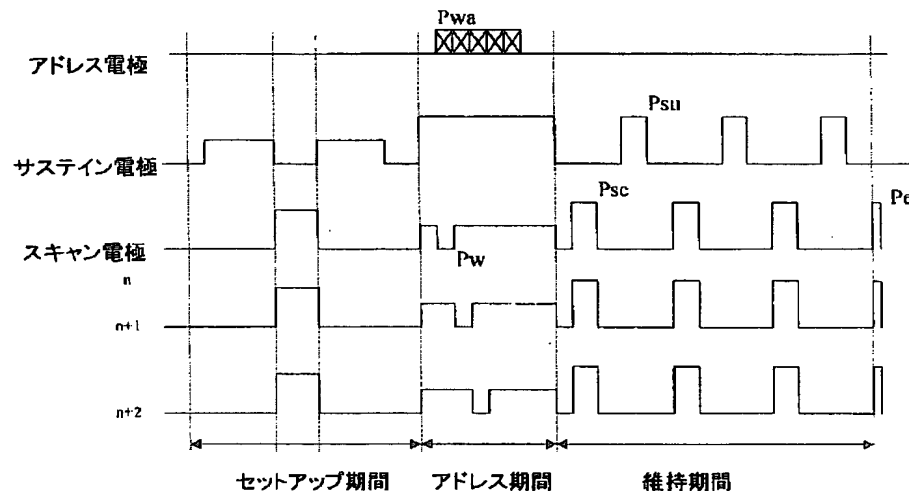
【図 3】



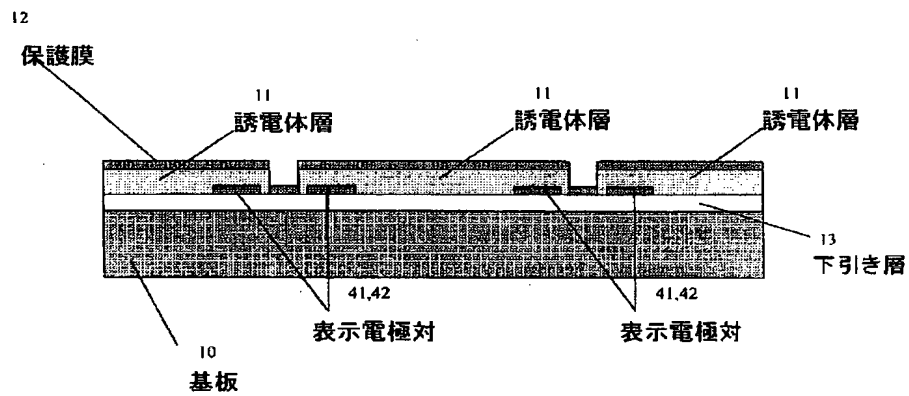
【図 4】



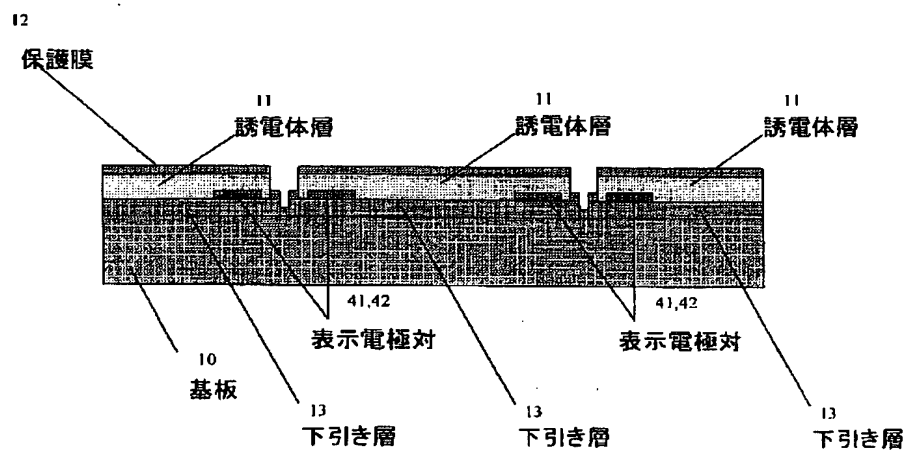
【図5】



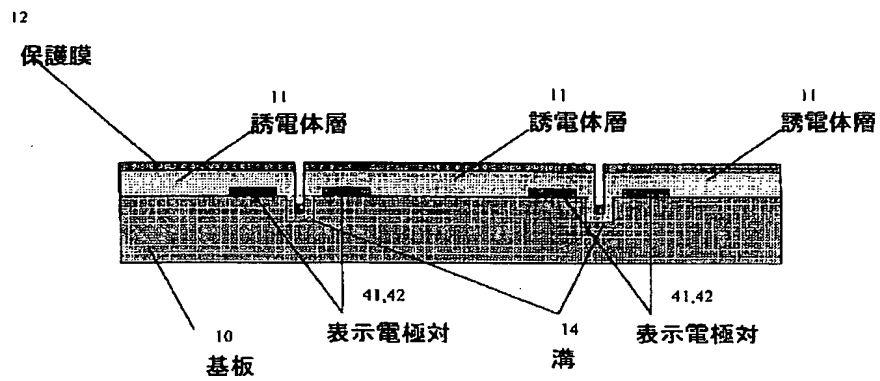
【図7】



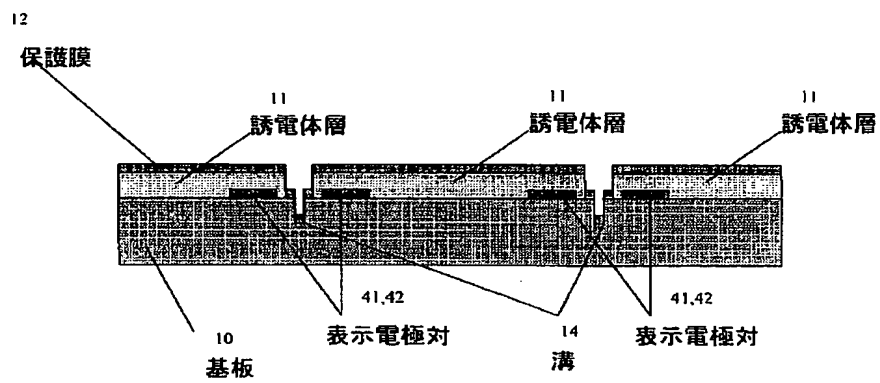
【図8】



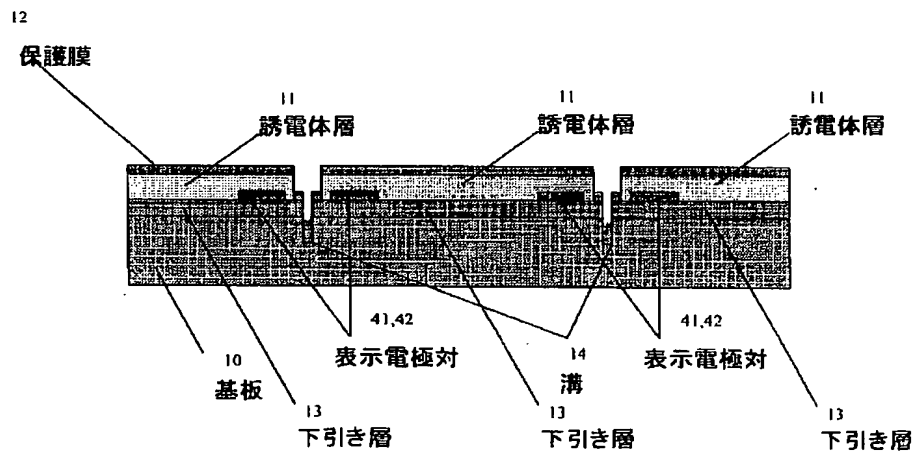
【図 9】



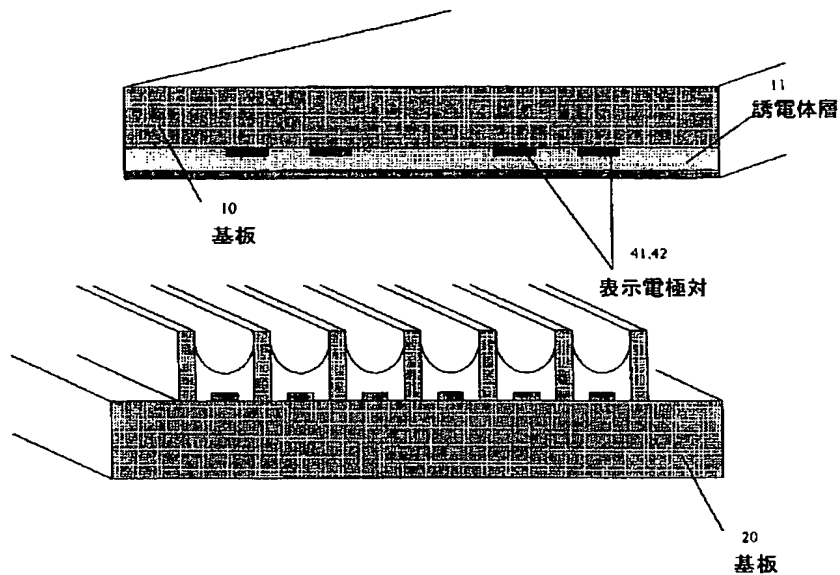
【図 10】



【図 11】

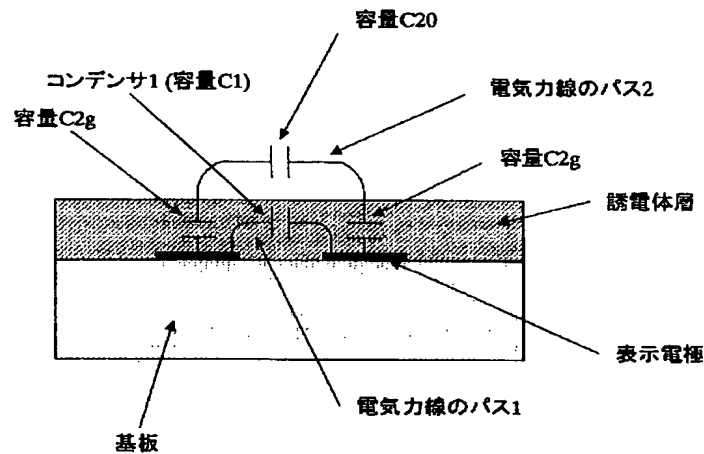


【図12】



【図13】

コンデンサ1の容量(C1) ……ガス放電に寄与しない
 コンデンサ2の容量(C2)=1/(1/C2g+1/C20+1/C2g) ……ガス放電に寄与する
 全体のコンデンサの容量=C1+C2



フロントページの続き

(72)発明者 河野 宏樹
 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1
 号 松下技研株式会社内

Fターム(参考) 5C027 AA05
 5C040 FA01 GB03 GD01 GD03 GD09
 GE01 JA12 JA15 KB19 LA01
 MA12